

PUB-NO: DE003304582A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3304582 A1  
TITLE: Rotating table for carrying out welding work

PUBN-DATE: August 16, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAANE, FRANZ DE	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAANE FRANZ N/A	

APPL-NO: DE03304582  
APPL-DATE: February 10, 1983

PRIORITY-DATA: DE03304582A (February 10, 1983)

INT-CL (IPC): B23K037/04

EUR-CL (EPC): B23K037/04

US-CL-CURRENT: 228/49.2

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> Rotating table for carrying out welding work and the like, in particular for use in conjunction with an industrial robot. The basic structure of the table includes a tiltable spindle head and a clamping washer connected via a vertical shaft to said spindle head, for a workpiece that is to be accommodated. The spindle head is tiltably mounted via a servomotor with the aid of tilting axles between two stand cheeks with the aid of a toothed tilting drive. A rotary drive operates on the vertical shaft. The toothed tilting drive for the spindle head is designed as a reducing, coaxial planetary gear system with drive hub, ball bearings, power take-off box and support ring. The servomotor is

connected to the drive hub, and the power take-off box is connected to a conical gear wheel shaft with conical gear wheel. The conical gear wheel shaft is mounted in a conical roller bearing that can be braced in a play-free manner. The conical gear wheel engages with a second conical gear wheel of the tilting axle, which is adjusted to have low drive play and is mounted together with the tilting axle via the tilting axle-conical roller bearing.

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 3304582 A1

⑯ Int. Cl. 3:  
B23K 37/04

⑯ Aktenzeichen: P 33 04 582.8  
⑯ Anmeldetag: 10. 2. 83  
⑯ Offenlegungstag: 16. 8. 84

DE 3304582 A1

⑯ Anmelder:  
Haane, Franz, 4280 Borken, DE

⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

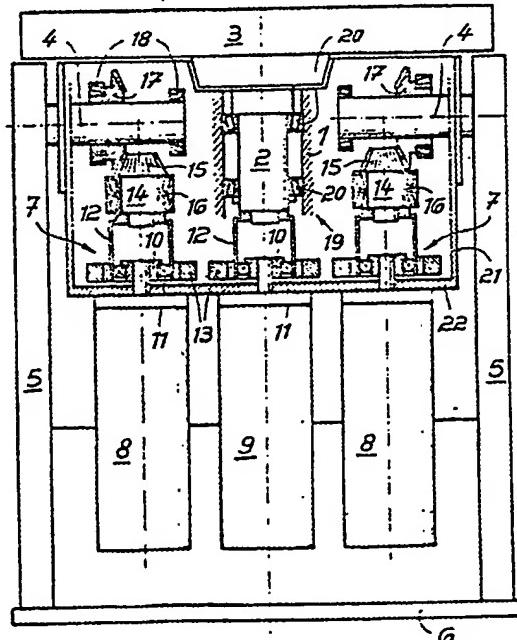
Bibliotheek  
Bur. Ind. Eigendom

16 OKT. 1984

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Drehtisch für die Durchführung von Schweißarbeiten

Drehtisch für die Durchführung von Schweißarbeiten und dergleichen, insbesondere zur Verwendung in Verbindung mit einem Industrieroboter. Zum grundsätzlichen Aufbau gehören ein kippbarer Spindelstock und eine an den Spindelstock über eine Königswelle angeschlossene Spannscheibe für ein aufzunehmendes Werkstück. Der Spindelstock ist mit Hilfe von Kippachsen zwischen zwei Ständerwangen mit Hilfe eines Verzahnungs-Kippgetriebes, über einen Servomotor kippbar, gelagert. Auf der Königswelle arbeitet ein Drehantrieb. Das Verzahnungs-Kippgetriebe für den Spindelstock ist als untersetzendes, koaxiales Umlaufgetriebe mit Antriebsnabe, Kugellagerung, Abtriebsdose und Abstützring ausgeführt. Der Servomotor ist an die Antriebsnabe, die Abtriebsdose ist an eine Kegelradwelle mit Kegelrad angeschlossen. Die Kegelradwelle ist in einem spielfrei verspannbaren Kegelrollenlager gelagert. Das Kegelrad klemmt mit einem zweiten Kegelrad der Kippachse, welches antriebsspielarm eingestellt und zusammen mit der Kippachse über Kippachse-Kegelrollenlager gelagert ist.



COPY

DE 3304582 A1

10-02-83

3304582

Andrzejewski, Honke & Partner

Patentanwälte

Diplom-Physiker  
Dr. Walter Andrzejewski  
Diplom-Ingenieur  
Dr.-Ing. Manfred Honke  
Diplom-Physiker  
Dr. Karl Gerhard Masch

Anwaltsakte:

59 832/R-

4300 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 100254

17. Januar 1983

Patentanmeldung  
Franz Haane  
Ransdorfer Straße 21  
4280 Borken 3

Drehtisch für die Durchführung von Schweißarbeiten

Patentansprüche:

1. Drehtisch für die Durchführung von Schweißarbeiten und dergleichen,  
- mit

kippbarem Spindelstock und

an den Spindelstock über eine Königswelle angeschlossener  
Spannschneibe für ein aufzunehmendes Werkstück,

wobei der Spindelstock mit Hilfe von Kippachsen zwischen zwei Ständer-  
wangen sowie mit Hilfe eines Verzahnungs-Kippgetriebes über einen Ser-  
vomotor kippbar gelagert ist und auf die Königswelle ein Drehantrieb

BAD ORIGINAL

COPY ]

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 2 -

arbeitet, daß durch gekennzeichnet, daß das Verzahnungs-Kippgetriebe für den Spindelstock (1) als untersetzendes, koaxiales Umlaufgetriebe (7) mit Antriebsnabe (10), Kugellagerung (11), Abtriebsdose (12) und Abstützring (13) ausgeführt ist,

wobei der Servomotor (8) an die Antriebsnabe (10), die Abtriebsdose (12) an eine Kegelradwelle (14) mit Kegelrad (15) angeschlossen ist, die in einem spielfrei verspannbaren Kegelrollenlager (16) gelagert ist,

und daß das Kegelrad (15) mit einem zweiten Kegelrad (17) der Kippachse (4) kämmt, welches antriebsspielarm eingestellt und zusammen mit der Kippachse (4) über Kippachsen-Kegelrollenlager (18) gelagert ist.

2. Drehtisch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Königswelle (2) an ihrem Servomotor (9) ebenfalls mit einem untersetzenden, koaxialen Umlaufgetriebe (19) mit Antriebsnabe (10), Kugellagerung (11), Abtriebsdose (12) und Abstützring (13) angeschlossen ist, wobei die Antriebsnabe (10) an den Servomotor und die Königswelle (2) an die Abtriebsdose (12) angeschlossen sowie die Königswelle (2) in einem weiteren, spielfrei verspannbaren Kegelrollenlager (20) gelagert ist.

3. Drehtisch nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verzahnungs-Kippgetriebe sowie der Drehantrieb einen gemeinsamen Getriebekasten (21) aufweisen,

10.02.00

3304582

**Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen**

- 3 -

in dem die unterstehenden, koaxialen Umlaufgetriebe (7,19) sowie die Kegelräder (15, 17) und der Spindelstock (1) untergebracht sind,

und daß die Servomotoren (8, 9) an dem Boden (22) des Getriebekastens (21) befestigt, z. B. dort angeflanscht sind.

---

**Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen**

- 4 -

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf einen Drehtisch für die Durchführung von Schweißarbeiten und dergleichen, insbesondere zur Verwendung in Verbindung mit einem Schweißroboter, - mit

kippbarem Spindelstock und an den Spindelstock über eine Königswelle angeschlossener Spannscheibe für ein aufzunehmendes Werkstück,

wobei der Spindelstock mit Hilfe von Kippachsen zwischen zwei Ständerwangen sowie mit Hilfe eines Verzahnungs-Kippgetriebes über einen Servomotor kippbar gelagert ist und auf die Königswelle ein Drehantrieb arbeitet.

Bei den (aus der Praxis) bekannten Drehtischen des beschriebenen Aufbaus und der beschriebenen Zweckbestimmung ist das Verzahnungs-Kippgetriebe ein Schneckengetriebe mit angeschlossenem Zahnsegment. Daraus resultiert ein häufig störendes Antriebsspiel, dem sich ein ebenfalls störendes Lagerspiel überlagert. Auch der Drehantrieb ist häufig nicht frei von Antriebsspiel und Lagerspiel. Die daraus sich ergebenden Toleranzen stören insbesondere dort, wo der Drehtisch als Werkstückmanipulator mit einem computergesteuerten Industrieroboter als Werkzeugmanipulator zusammenarbeiten muß und die Steuerungstoleranzen des Werkstückmanipulators nicht größer sein dürfen als die des Werkzeugmanipulators.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Drehtisch so weiter auszubilden, daß die Spannscheibe ohne störende Einflüsse von Lagerspiel und Antriebsspiel sehr genau eingestellt werden kann, so daß im Ergebnis der Drehtisch mit einem

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 5 -

Industrieroboter complatible ist und/oder mit einer eigenen, sehr genauen Computersteuerung ausgerüstet werden kann, die auf den Servomotor des Verzahnungs-Kippgetriebes bzw. des Drehantriebes arbeitet.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß das Verzahnungs-Kippgetriebe für den Spindelstock als untersetzendes, koaxiales Umlaufgetriebe mit Antriebsnabe, Kugellagerung, Abtriebsdose und Abstützring ausgeführt ist,

wobei der Servomotor an die Antriebsnabe, die Abtriebsdose an eine Kegelradwelle mit Kegelrad angeschlossen ist, die in einem spielfrei verspannbaren Kegelrollenlager gelagert ist,

und daß das Kegelrad mit einem zweiten Kegelrad der Kippachse kämmt, welches antriebsspielarm eingestellt und zusammen mit der Kippachse über Kippachsen-Kegelrollenlager gelagert ist. - Unter- setzende, koaxiale Umlaufgetriebe des beschriebenen Aufbaus sind an sich bekannt. Sie heißen in der Fachwelt auch "Harmonic Drive". In Kombination mit verspannbaren Kegelrollenlagern und spielarm einstellbaren Kegelradübersetzungen in der angegebenen Weise erreicht man eine extrem genaue Steuerung der Bewegung der Spannscheibe, wobei die konstruktiv vorgegebene Übersetzung der koaxialen Umlaufgetriebe gleichsam das Auflösungsvermögen der Steuerung erhöht.

Im einzelnen bestehen mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung und Gestaltung. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfin-

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 6 -

dung ist nicht nur das Verzahnungs-Kippgetriebe, sondern vielmehr auch der Drehantrieb in bezug auf auf Lagerungsspiel und Antriebsspiel verbessert. Dazu lehrt die Erfindung, daß die Königswelle an ihren Servomotor ebenfalls mit einem untersetzenden, koaxialen Umlaufgetriebe mit Antriebsnabe, Kugellagerung, Abtriebsdose und Abstützring angeschlossen ist, wobei die Antriebsnabe an den Servomotor und die Königswelle an die Abtriebsdose angeschlossen sowie die Königswelle in einem weiteren, spielfrei vorspannbaren Kegelrollenlager gelagert ist. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weisen das Verzahnungs-Kippgetriebe sowie der Drehantrieb einen gemeinsamen Getriebekasten auf, der gleichzeitig als Drehmoment übertragendes Maschinenbauteil ausgeführt ist und in dem die untersetzenden, koaxialen Umlaufgetriebe sowie die Kegelräder und der Spindelstock untergebracht sind, wobei die Servomotoren an dem Boden des Getriebekastens befestigt, z. B. an diesen angeflanscht sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 die Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Drehtisches,

Fig. 2 eine Ansicht des Gegenstandes der Fig. 1 von links.

Der in den Figuren dargestellte Drehtisch ist für die Durchführung von Schweißarbeiten und dergleichen bestimmt und soll insbesondere in Verbindung mit einem Industrieroboter, insbesondere einem Schweißroboter arbeiten. Zum grundsätzlichen Aufbau gehört zunächst

Andrzejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 7 -

ein kippbarer Spindelstock 1 und

eine an den Spindelstock 1 über eine Königswelle 2 ange-  
schlossene Spannscheibe 3 für ein aufzunehmendes Werk-  
stück.

Der Spindelstock 1 ist mit Hilfe von Kippachsen 4 zwischen zwei Ständerwangen 5 des Maschinenständers 6 gelagert, und zwar mit Hilfe eines Verzahnungs-Kippgetriebes 7 über einen Servomotor 8 kippbar. Auf die Königswelle 2 arbeitet ein Drehantrieb 9. Im Ausführungsbeispiel sind zwei Verzahnungs-Kippgetriebe 7 mit zugeordnetem Servomotor 8 vorgesehen. Im Rahmen der Erfindung liegt es, nur ein solches Verzahnungs-Kippgetriebe 7 plus Servomotor 8 anzugeordnen. Das richtet sich nach den Beanspruchungen, die aufzunehmen sind.

Das Verzahnungs-Kippgetriebe 7 für den Spindelstock 1 ist als untersetzendes, koaxiales Umlaufgetriebe mit Antriebsnabe 10, Kugellagerung 11, Abtriebsdose 12 und Abstützring 13 ausgeführt. Der Servomotor 8 ist an die Antriebsnabe 10, die Abtriebsdose 12 ist an die Kegelradwelle 14 mit Kegelrad 15 angeschlossen, welche Kegelradwelle 14 ihrerseits in einem spielfrei vorspannbaren Kegelrollenlager 16 gelagert ist. Das Kegelrad 15 kämmt mit einem zweiten Kegelrad 17 der Kippachse 4, welches antriebsspielarm eingestellt und zusammen mit der Kippachse 4 über Kippachse-Kegelrollenlager 18 entsprechend gelagert ist.

Die Königswelle 2 ist mit ihrem Servomotor 9, der den Drehantrieb bildet, ebenfalls mit Hilfe eines untersetzenden, koaxialen Umlaufgetriebes 19 mit Antriebsnabe 19, Kugellagerung 11, Abtriebsdose

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 8 -

12 und Abstützring 13 angeschlossen, wobei die Antriebsnabe 10 an dem Servomotor 8 und die Königswelle 2 an die Antriebsdose 12 angeschlossen sind. Die Königswelle 2 ist in einem weiteren spielfrei verspannbaren Kegelrollenlager 20 im Spindelstock 1 gelagert.

Im Ausführungsbeispiel sind das Verzahnungs-Kippgetriebe sowie der Drehantrieb in einem gemeinsamen Getriebekasten 21 untergebracht, der gleichzeitig Maschinenteil ist und zu übertragende Momente trägt. In dem Getriebekasten 21 sind die untersetzenden, koaxialen Umlaufgetriebe 7, 19 sowie die Kegelräder 15, 17 und der Spindelstock 1 untergebracht. Die Servomotoren 8, 9 sind an dem Boden 22 des Getriebekastens 21 befestigt, z. B. dort angeflanscht.

Die Antriebsnabe 10 eines untersetzenden koaxialen Umlaufgetriebes 7, 19 wird in der Praxis auch als Wave Generator bezeichnet, die Antriebsdose 12 als Flexspline, der Abstützring 13 als Circular Spline (vergl. Firmendrucksache "Harmonic Drive Getriebe" der Harmonic Drive System GmbH, D-6070 Langen, September 1980). Der Wave Generator ist elliptisch ausgebildet und besitzt ein aufgezogenes Kugellager. Der Flexspline ist im Bereich des Circular Spline außen verzahnt und elastisch verformbar. Es handelt sich gleichsam um eine zylindrische Stahlbüchse, die durch den Wave Generator verformt wird. Der innenverzahnte Circular Spline ist ein fester Stahlring, dessen Zähne ständig in die des elliptisch verformten Flexsplines über den größeren Durchmesser eingreifen. Der Zahneingriffsbereich beträgt ca. 15% der Gesamtzähnezahl. Die Zahneinteilungen von Flexspline und Circular Spline sind gleich. Die Anzahl der Zähne unterscheidet sich jedoch um zwei Zähne.

**Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen**

- 9 -

So ist auch der Teilkreisdurchmesser des Flexsplines zu dem des Circular Splines um die Differenz der zwei Zähne geringer. Dadurch ergibt sich bei Drehung des Wave Generators eine Relativbewegung. Der Wave Generator überträgt seine Kurvenform auf den elastischen Flexspline, der als abtriebendes Element wirkt. Die auf den Flexspline übertragene Form - aber nicht der Flexspline selbst - bewegt sich mit der Drehzahl des Wave Generators. Wave Generator und Flexspline bewegen sich in entgegengesetzter Richtung. - Die Differenz der Zähne ist vorstehend nur beispielsweise mit zwei angegeben worden.

10.02.83

- 11 -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

33 04 582  
B 23 K 37/04  
10. Februar 1983  
18. August 1984

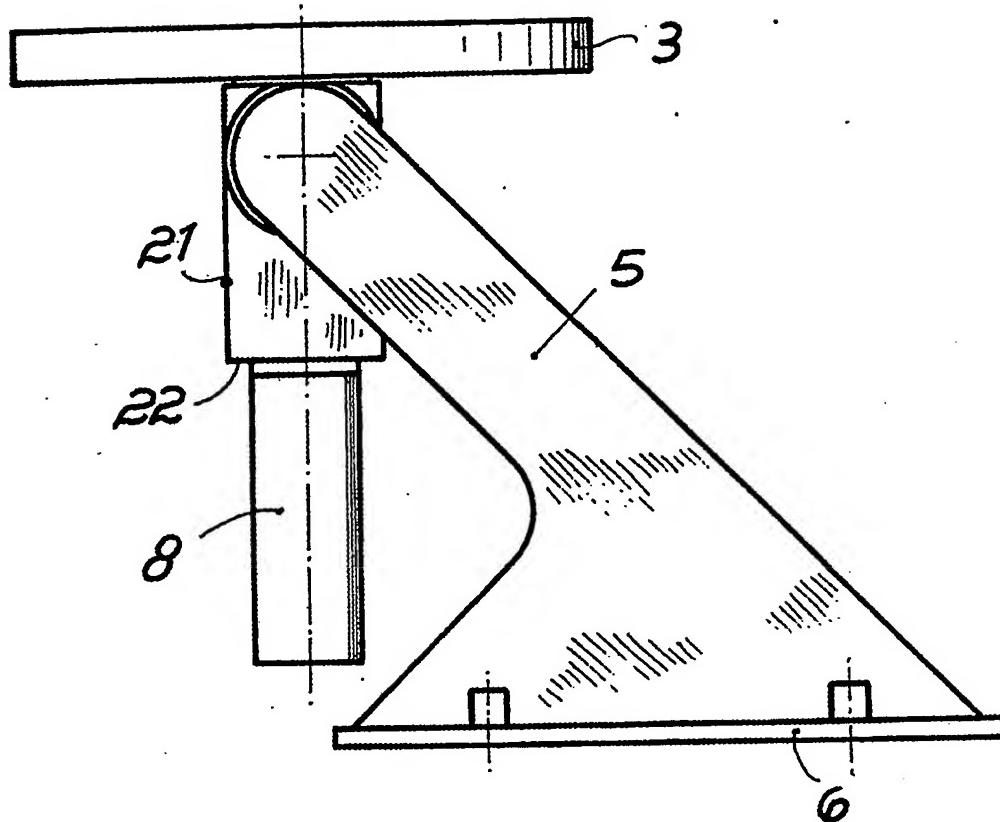


Fig. 1

E0022

3304582

-10-

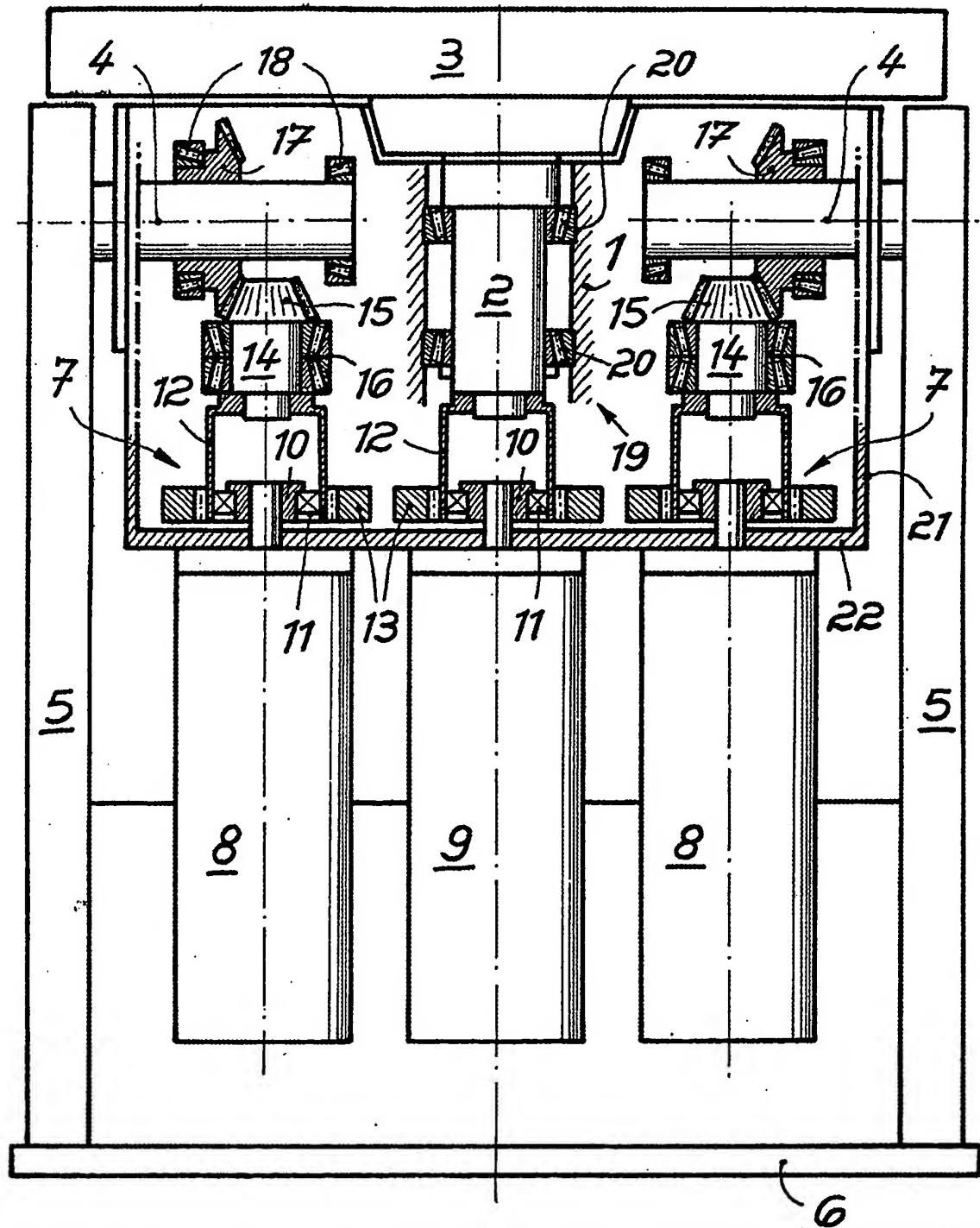


Fig. 2

59832